



JP2001356570



esp@cenet



## IMAGE FORMING DEVICE

Patent Number: JP2001356570  
 Publication date: 2001-12-26  
 Inventor(s): ISHIYAMA TATSUNORI; SAITO HISAHIRO; YODA YASUO; IIDA KENICHI  
 Applicant(s): CANON INC  
 Requested Patent: ☐ JP2001356570  
 Application Number: JP20000180010 20000615  
 Priority Number(s):  
 IPC Classification: G03G15/02; G03G5/147; G03G9/087; G03G15/00; G03G15/01; G03G15/16  
 EC Classification:  
 Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten the working time of an image forming device and to prolong the lives of a main body and a cartridge by detecting a toner intruding level in an injection electrifier 2 and changing toner discharge control in the cleaner-less 4-drum type image forming device using the injection electrifier 2.

**SOLUTION:** This device is provided with a concentration detection means 16 detecting the concentration of developer (toner) on a transfer material carrying member or a member to receive an image (intermediate transfer body) 5, and the developer intruding in the electrifier 2 is stuck to an image carrier 1 in the case of pre-multirotation or at the image non-forming time between paper and paper, and further transferred to the transfer material carrying member or the member 5. Then, the concentration of the transferred developer is detected by the concentration detection means and succeeding bias control for the electrifier 2 by a control part 15 is changed in accordance with the detected value.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-356570

(P2001-356570A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 3 G 15/02	1 0 2	G 0 3 G 15/02	1 0 2 2 H 0 0 3
	1 0 1		1 0 1 2 H 0 0 5
5/147		5/147	2 H 0 2 7
9/087		15/00	3 0 3 2 H 0 3 0
15/00	3 0 3	15/01	M 2 H 0 3 2
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-180010 (P2000-180010)

(22) 出願日 平成12年6月15日 (2000. 6. 15)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石山 竜典

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 斎藤 久弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

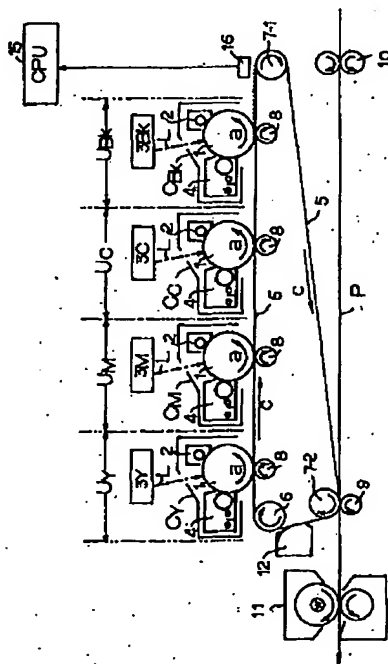
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 注入帯電器2を用いたクリーナレスの4ドラム方式の画像形成装置において、注入帯電器2内のトナー混入レベルを検出し、トナー吐き出し制御を変える。これにより装置の稼動時間を短縮し、本体・カートリッジの寿命を伸ばす。

【解決手段】 転写材搬送部材上または被受像部材（中間転写体）5上の現像剤（トナー）濃度を検出する濃度検出手段16を有し、帯電器2内に混入した現像剤を前多回転時や紙間の非画像形成時に像担持体1上に付着させ、それを更に転写材搬送部材上または被受像部材5上に転写させ、その転写現像剤の濃度を濃度検出手段によって検出させ、その検出値に応じて制御部15による以降の帯電器2のバイアス制御を変えること。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体に電圧を印加した接触帯電部材を当接させて像担持体の表面を帯電する接触帯電手段を有し、像担持体の帯電面に潜像を形成し、潜像を現像剤で現像して顕像化する画像形成ユニットを複数個有し、複数の画像形成ユニットの像担持体に形成された複数の現像剤像を転写材搬送部材で搬送される同一の転写材上に順次転写して多色画像を形成する、あるいは複数の画像形成ユニットの像担持体に形成された複数の現像剤像を被受像部材上に順次に転写して多色画像を形成し、被受像部材上に形成された多色画像を一括して転写材上に転写する画像形成装置において、  
前記転写材搬送部材上または前記被受像部材上の現像剤濃度を検出する濃度検出手段を有し、前記接触帯電手段内に混入した現像剤を非画像形成時に像担持体上に付着させ、それを更に転写材搬送部材上または被受像部材上に転写させ、その転写現像剤の濃度を前記濃度検出手段によって検出させ、その検出値に応じて以降の接触帯電手段のバイアス制御を変えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】前記像担持体は電荷注入帯電性であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】前記像担持体は表面に電荷注入層を有することを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】前記濃度検出手段は現像剤濃度を光学的に検出する光学濃度検出素子であることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項5】前記複数の画像形成ユニットの転写部材を画像形成ユニットに対して圧接・離間可能に構成したことを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項6】前記被受像部材は無端ベルト状の中間転写ベルトであることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項7】前記被受像部材はドラム状の中間転写ドラムであることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項8】前記転写材搬送部材は無端ベルト状の静電転写ベルトであることを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項9】前記接触帯電部材として、磁性粒子で構成される磁気ブラシを用いたことを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項10】前記接触帯電部材として、弾性ローラを用いたことを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項11】前記接触帯電部材として、導電繊維により形成されたブラシまたはブラシローラを用いたことを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の画像

2

形成装置。

【請求項12】前記現像剤として、重合法で生成された重合トナーを使用したことを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真方式・静電記録方式等を用いた画像形成装置に関する。特に、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像担持体、帯電手段、現像手段等を含めた画像形成ユニットを複数個具備し、フルカラー画像等を形成する多色画像形成装置に関するものである。

【0002】より詳しくは、像担持体に電圧を印加した接触帯電部材を当接させて像担持体の表面を帯電する接触帯電手段を有し、像担持体の帯電面に潜像を形成し、潜像を現像剤（トナー）で現像して顕微像化する画像形成ユニットを複数個有し、複数の画像形成ユニットの像担持体に形成された複数の現像剤像を転写材搬送部材で搬送される同一の転写材上に順次転写して多色画像を形成する、あるいは複数の画像形成ユニットの像担持体に形成された複数の現像剤像を被受像部材上に順次に転写して多色画像を形成し、被受像部材上に形成された多色画像を一括して転写材上に転写する画像形成装置の改善に関する。

## 【0003】

【従来の技術】近年、例えば電子写真方式を用いた画像形成装置等は、小型化・高機能化・カラー化が進められているが、他方では信頼性の向上・ネットワーク化・環境対応等の要求が高まってきており、それらの要求を満たすべく様々な画像出力装置が提案されてきている。

【0004】特にカラー化に関しては、様々なカラーアプリケーションが出現してきたことで、将来的に使用頻度が高まっていくと予測されている。またこれはネットワーク化という要望とあいまって、今後はより高速な出力ができるカラー画像形成装置の出現が要望されている。

【0005】このため、カラー画像出力の高速化のための手法として、像担持体（以下、感光体と記す）・帯電器・現像器等を含めた画像形成ユニットを複数個搭載させ、転写材をベルト状の搬送手段で静電的に吸着・搬送しながら、各色の画像形成ユニットから順次トナー画像を重ねて転写していく装置（4ドラム方式／タンデムドラム方式）の提案がなされている。

【0006】また、同様な方法として、転写にベルト状の搬送手段を使用せず、被受像部材としての中間転写体上に一度画像を転写してから、再度転写材上に転写することで、メディアに対するフレキシビリティを向上させた中間転写体方式の4ドラム方式のカラー画像形成装置も考案されてきている。

【0007】しかしながら、この様な装置構成をとる

3

と、カラー画像の出力速度は速くなるものの、画像形成ユニットを複数個有するため、1つの感光体に3もしくは4色（イエロー・マゼンタ・シアン・ブラック）の現像ユニットを配置して、1色ごとの画像形成を行うこれまでのカラー画像形成装置に比べ、小型化・低コスト化という面で不利になっていた。

【0008】そこで、各色の画像形成ユニットひとつひとつの小型化・簡素化を図るために、特開平7-5748号公報や特開平9-96997号公報等に記載されている様な接触電荷注入帯電方式（以降、注入帯電方式と10言う）の採用が有効となる。

【0009】この技術は、像担持体としての感光体上にバイアスを印加した導電性の帯電部材（接触帯電部材）を接触させ、感光体に対してカウンタに回転させ、感光体表面に形成されている電荷注入層に直接電荷を注入する方式である。

【0010】この注入帯電方式には、接触帯電部材の構成により、導電性の磁性粒子を直接マグネットあるいはマグネットを内包するスリーブ上に磁氣的に拘束保持させ、磁性粒子によって形成されるブラシを感光体面に直接20接触させて帯電する磁気ブラシ方式や、導電性の繊維をロール状に形成したファープラシ方式、導電性のゴムローラを用いたゴムローラ方式がある。

【0011】このとき使用される感光体には、通常の有機感光体上に導電性微粒子を分散させた表層（以降、電荷注入層と言う）を有するものや、アモルファスシリコン感光体（非晶質シリコン）等が用いられる。

【0012】この感光体表面が接触帯電部材に印加したバイアスのうちの直流成分とほぼ同等の帯電電位に形成30される。

【0013】この注入帯電方式は、転写後の感光体表面に転写残トナーがある程度存在しても、接触帯電部材によって転写残トナーを散らしつつ感光体表面が帯電でき、ある程度の転写残トナーを接触帯電部材に付着・回収できるため、クリーナレスの装置を形成することができる。

【0014】従って、この注入帯電方式を用いることで、上述した4ドラムのカラー画像形成装置の各画像形成ユニットのクリーニングユニットを削減できるようになる。これにより、ひとつひとつの画像形成ユニットの40大きさを縮小し、装置本体の大きさも小型化することができる。また、この帯電方式を用いると、帯電工程に放電現象を伴わないため、完全なオゾンレスかつ低電力化が図れるといった利点もある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような注入帯電方式を採用すると、接触帯電部材を像担持体である感光体に直接接触させるので、接触帯電部材が感光体上の付着物を拾って汚れやすい。更に、過度に汚れてくると汚染物質によって帯電むら等が生じ、感光体50

4

を帯電する能力が低下してしまう。特に、接触帯電部材に転写残トナーが過度に付着・混入してしまうと、トナーの電気的抵抗は比較的高いため接触帯電部材の抵抗が上昇し、感光体を所望の電位に帯電できなくなり画像不良が発生してしまう。これは、転写残トナーを除去するクリーニング装置（クリーナ）を有しないいわゆるクリーナレスシステムの構成では、転写残トナーがそのまま接触帯電部材に至って付着・混入するため、帯電不良が顕著に発生する。

【0016】また、フルカラー画像形成装置の場合、転写材または被受像部材としての中間転写体上に転写された1色目のトナーが2色目以降のトナー画像を転写材や中間転写体上に重ねて転写する際に、感光体上に反対に転写されてしまういわゆる『再転写』現象が発生する。この再転写が生じると、再転写したトナーは帯電器内に徐々に蓄積していき、そのうち現像器にも混入してしまうようになる。現像器内に混入すると、一色目のトナーと二色目のトナーが混在することになり、現像時には異なる色のトナーが同時に現像されてしまうため混色が生じる。混色が生じると画像の色味を制御することが非常に困難となるため、このようなフルカラー画像形成装置においては致命的な欠陥となる。

【0017】このような問題を解決するにあたっては、①、例えば接触帯電部材中に混入した汚染物質を分離してクリーニングする手段等を設置するか、②、もしくは非画像形成時に帯電器に混入した汚染物質を帯電器から感光体へ再度付着させる『トナーの吐き出し』を行うような手法が必要となる。

【0018】ここで、前者①の手法をとると、クリーニング部材の追加による装置の大型化とコストアップになってしまう。更に、磁気ブラシ方式の帯電器を用いた場合には、磁性キャリアとトナーを分離する方法が困難であるため、装置上への実施には有効ではないと言える。

【0019】また、後者②の手法は、特開平9-211938号公報に記載されているように、非画像形成時に帯電器内に混入・蓄積したトナー及び不純物を電気的作用によって感光体上に付着させる手法（トナー吐き出し）であり、4ドラムのカラー画像形成装置には有効である。このトナー吐き出しで帯電器から感光体へ付着されたトナーは、一次転写部で中間転写ベルトや静電転写搬送ベルト上に転移され、ベルトクリーナにてクリーニングされる。

【0020】ところが、このようなトナー吐き出しは、本来注入帯電器内の汚れ具合に応じて実施するべきであるが、帯電器内の汚れを検出する手法が困難である。また実施できたとしても、汚れ検出用のセンサを各画像形成ユニット4つ全てに設ける必要があり、かなりのコストアップとなってしまう。

【0021】一方、帯電器内のトナー蓄積量の如何に関わらずトナー吐き出しの制御を実施すると、画像形成装

5

置の電源投入後の前多回転時では本体立ち上げ時間の遅延、画像形成前の前回転時ではファーストプリントタイムの延びなどが生じる。これではユーザビリティの面で不利になってしまう。

【0022】他に、画像形成後の後回転時に実施すると、装置の使用のほとんどが1枚のみの出力である場合、トナー吐き出しが各出力毎に頻繁に実施されるため装置の駆動時間がその分長くなり、感光体・転写ベルト・定着器・駆動ユニット等の寿命を非常に短命化させることになる。

【0023】そこで、本発明における目的は、第一に上述のような画像形成装置について帯電器内のトナーの蓄積程度、いわゆる帯電性能を低コストで検出することにある。また、第二に帯電器内のトナー汚れ具合によって、帯電器のトナー吐き出し制御の有無・実施タイミング・実施時間を適切に設定することにある。このことによって、カラー出力の高速性・システムの簡易化を損なうことなく、帯電器の帯電性能低下による画像欠陥を未然に防止し、かつプリント時間の長さや各部品の寿命をできる限り長くできるようにするものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

【0025】(1) 像担持体に電圧を印加した接触帯電部材を当接させて像担持体の表面を帯電する接触帯電手段を有し、像担持体の帯電面に潜像を形成し、潜像を現像剤で現像して顕像化する画像形成ユニットを複数個有し、複数の画像形成ユニットの像担持体に形成された複数の現像剤像を転写材搬送部材で搬送される同一の転写材上に順次転写して多色画像を形成する、あるいは複数の画像形成ユニットの像担持体に形成された複数の現像剤像を被受像部材上に順次に転写して多色画像を形成し、被受像部材上に形成された多色画像を一括して転写材上に転写する画像形成装置において、前記転写材搬送部材上または前記被受像部材上の現像剤濃度を検出する濃度検出手段を有し、前記接触帯電手段内に混入した現像剤を非画像形成時に像担持体上に付着させ、それを更に転写材搬送部材上または被受像部材上に転写させ、その転写現像剤の濃度を前記濃度検出手段によって検出させ、その検出値に応じて以降の接触帯電手段のバイアス制御を変えることを特徴とする画像形成装置。

【0026】(2) 前記像担持体は電荷注入帯電性であることを特徴とする(1)に記載の画像形成装置。

【0027】(3) 前記像担持体は表面に電荷注入層を有することを特徴とする(1)または(2)に記載の画像形成装置。

【0028】(4) 前記濃度検出手段は現像剤濃度を光学的に検出する光学濃度検出素子であることを特徴とする(1)から(3)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

6

【0029】(5) 前記複数の画像形成ユニットの転写部材を画像形成ユニットに対して圧接・離間可能に構成したことを特徴とする(1)から(4)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0030】(6) 前記被受像部材は無端ベルト状の中間転写ベルトであることを特徴とする(1)から(5)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0031】(7) 前記被受像部材はドラム状の中間転写ドラムであることを特徴とする(1)から(5)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0032】(8) 前記転写材搬送部材は無端ベルト状の静電転写ベルトであることを特徴とする(1)から(7)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0033】(9) 前記接触帯電部材として、磁性粒子で構成される磁気ブラシを用いたことを特徴とする(1)から(7)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0034】(10) 前記接触帯電部材として、弾性ローラを用いたことを特徴とする(1)から(7)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0035】(11) 前記接触帯電部材として、導電繊維により形成されたブラシまたはブラシローラを用いたことを特徴とする(1)から(7)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0036】(12) 前記現像剤として、重合法で生成された重合トナーを使用したことを特徴とする(1)から(11)のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【0037】(作 用) 即ち本発明は、各画像形成ユニットの接触帯電手段内に混入した現像剤(トナー)を非画像形成時に像担持体上に付着させ(現像剤吐き出し)、それを更に転写材搬送部材上または被受像部材上に転写させ、その転写材搬送部材上または被受像部材上の転写現像剤の濃度を最終色の画像形成ユニットよりも転写材搬送部材または被受像部材の移動方向下流側において濃度検出手段で検出して画像形成ユニットの接触帯電手段内の現像剤汚れ具合を制御系で判断させ、これに応じて画像形成ユニットの接触帯電手段に対する現像剤吐き出しシーケンス実施の有無・タイミング・時間等の条件を変更させるものである。

【0038】要するに、画像形成装置の前多回転時・紙間等の非画像形成時に各画像形成ユニットにおいて接触帯電手段から像担持体への現像剤の吐き出し、更にその吐き出し現像剤の転写材搬送部材または被受像部材への転写を行わせ、その転写現像剤の濃度すなわち上記吐き出し現像剤の濃度を転写材搬送部材上または被受像部材上で濃度検出手段で検出させ、その検出濃度レベルによって以降の各画像形成ユニットにおける接触帯電手段からの現像剤吐き出し制御を設定・変更するように制御系で制御するものである。

【0039】これにより、各画像形成ユニットについて

7

接触帯電手段内の現像剤の蓄積程度、いわゆる帯電性能を低コストで検出することができ、また各画像形成ユニットにおける接触帯電手段からの現像剤吐き出し制御を適切に設定することができて、カラー出力の高速性・システムの簡易化を損なうことなく、前述したような不具合、つまり接触帯電手段への現像剤混入過多による帯電性能低下に起因する画像劣化及び現像手段内現像剤混色を解決し、常に良好な画像を得ることが可能となると同時に、プリント時間の長さや各部品の寿命をできる限り長くできる。

【0040】

【発明の実施の形態】（第1の実施例）

（1）画像形成装置例の全体的概略構成

図1は本実施例の画像形成装置の概略構成模型図である。

【0041】本例の画像形成装置は被受像部材としての中間転写ベルトを用いた4ドラム方式の電子写真カラー画像形成装置である。

【0042】 $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ は左側から右側に順に配列した第1から第4の4つの画像形成ユニットであり、それぞれイエロートナー画像用・マゼンタトナー画像用・シヤントナー画像用・ブラックトナー画像用の画像形成ユニットである。

【0043】各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ はそれぞれプロセスカートリッジ $C_Y \cdot C_M \cdot C_C \cdot C_{Bk}$ と画像露光部 $3_Y \cdot 3_M \cdot 3_C \cdot 3_{Bk}$ を有している。

【0044】上記第1から第4の4つの画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ の下側には、ポリイミド樹脂等からなる無端状の中間転写ベルト5を、駆動ローラ6と、支持ローラ7-1、7-2とに懸回支持させて配設してある。

【0045】各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ は、上記中間転写ベルト5の上行側のベルト部分の上面において左側から右側に順次に配列され、中間転写ベルト5は駆動ローラ6によって、各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ の後述する像担持体としての感光体1の回転周速度と同等の速度で矢印c方向に駆動される。

【0046】8は一次転写ローラであり、各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ においてそれぞれ中間転写ベルト5の上行側のベルト部分の背面側に配設され、該ベルト部分を挟んで各画像形成ユニットの感光体1の下面に圧接して一次転写ニップ部を形成している。各一次転写ローラ8は中間転写ベルト5の駆動とともに従動回転する。

【0047】而して、第1～第4の画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ において、それぞれプロセスカートリッジ $C_Y \cdot C_M \cdot C_C \cdot C_{Bk}$ の感光体1面に対して目的のカラー画像の色分解成分像に対応するイエロートナー画像・マゼンタトナー画像・シヤントナー画像・ブラックトナー画像を形成する作像プロセスが所定の連係制御

10

8

タイミングにて実行され、その都合4つの色トナー画像が、第1～第4の画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ の各一次転写ニップ部を順次に走行通過していく中間転写ベルト5の外面に位置合わせされて順次に重畳転写されていく（以降この転写工程を一次転写と言う）。

【0048】これにより中間転写ベルト5が第4の画像形成ユニット $U_{Bk}$ を通過した時点で、中間転写ベルト5の外面には4色の積層された目的のカラー画像に対応したフルカラートナー画像が合成形成される。

【0049】各一次転写ローラ8には高圧電源19（図2）より給電がなされて、中間転写ベルト5の裏側からトナーと逆極性の帯電を行なうことにより第1～第4の画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ における感光体1上のトナー画像が順次に中間転写ベルト5の上面に静電的に転写される。ここで用いた各一次転写ローラ8は導電ゴム（抵抗値： $\sim 10^5 \Omega$ 以下）を使用した弾性ローラであるが、転写帯電部材は同様の抵抗値のブレードやブラシ形状のものでも使用可能である。

【0050】上記のように中間転写ベルト5上に合成形成されたフルカラートナー画像は引き続き中間転写ベルト5の回転に伴い、中間転写ベルト支持ローラ7-2に対して中間転写ベルト5を挟ませて圧接させた二次転写ローラ9と中間転写ベルト5との圧接ニップ部である二次転写ニップ部に回り込む。

【0051】一方、給紙部10から所定の制御タイミングにて転写材（転写紙）Pが一枚宛給送されて中間転写ベルト5面のトナー画像の先端部が二次転写ニップ部に到達したとき転写材Pの先端部も二次転写ニップ部に丁度到達するタイミングになるように二次転写ニップ部に転写材Pが搬送される。

【0052】そして中間転写ベルト5面のトナー画像先端部の二次転写ニップ部への到達に同期して二次転写ローラ9に不図示の高圧電源より転写材Pの裏側からトナーと逆極性の直流バイアスが印加され、中間転写ベルト5上のフルカラートナー画像が転写材P上に順次に静電的に転写される（以降この転写工程を二次転写と言う）。ここで用いた二次転写ローラ9は、一次転写ローラ8と同様な弾性ゴムローラであるが、抵抗値は $10^7 \sim 10^{13} \Omega$ に調整してある。

【0053】二次転写ニップ部を出た転写材Pは、次の瞬間には中間転写ベルト支持ローラ7-2の曲率によって中間転写ベルト5より分離され、トナー画像をのせたまま定着器11へ搬送される。定着器11では、熱や圧力の作用によって転写材P上のトナー画像が定着され、画像定着済みの転写材Pが機外へ排紙される。

【0054】また、二次転写後の中間転写ベルト5上の転写残トナーは中間転写体クリーナ12内のゴムブレードやファアブラシ等によって中間転写ベルト5上から分離・除去される。

【0055】（2）プロセスカートリッジ

第1～第4の各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ におけるプロセスカートリッジ $C_Y \cdot C_M \cdot C_C \cdot C_{Bk}$ はそれぞれカラー画像形成装置本体に対して着脱可能である。各プロセスカートリッジの構成は同様であるので、イエロートナー画像を形成するプロセスカートリッジ $C_Y$ を代表して説明する。

【0056】図2はイエロートナー画像を形成するプロセスカートリッジ $C_Y$ 部分の拡大横断面模型図である。このプロセスカートリッジ $C_Y$ は、円筒型（ドラム型）の静電潜像担持体としての電子写真感光体1と、帯電器2と、現像器4との3つのプロセス機器を包含させて一体的にカートリッジ化し、画像形成装置本体に対して一括して着脱可能に構成したものである。

【0057】感光体1としては、通常用いられている有機感光体（OPC）等を用いることができるが、望ましくは、有機感光体上にその抵抗が $10^2 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の材質を有する表面層を持つものや、アモルファスシリコン感光体などを用いると電荷注入帯電を実現でき、オゾン発生の防止、ならびに消費電力の低減に効果がある。また、帯電性についても向上させることが可能となる。

【0058】本実施例における感光体1は一般的なOPCドラムの最表面に、以降に述べる注入帯電器2から付与される電荷が注入される電荷注入層1aを形成してある。この電荷注入層1aの材質は、絶縁性樹脂に光透過性の導電フィラーであるアンチモンをドーピングして低抵抗化（導電化）した粒径 $0.03 \mu\text{m}$ の $\text{SnO}_2$ 粒子を、樹脂に対して70重量パーセント分散したものである。このようにして調合した液を、ディッピング塗工法・スプレー塗工法・ロール塗工法・ビーム塗工法にて感光体表面に厚さ約 $3 \sim 4 \mu\text{m}$ に塗工した。この電荷注入層1aに注入帯電器2から電荷が注入され、感光体1が所定の電位に帯電される。

#### 【0059】a) 帯電工程

感光体1は矢印方向aに $100 \text{ mm/sec}$ で回転駆動され、その周囲が注入帯電器2にて負極性の所定の電位に一樣に帯電処理される。注入帯電器2は磁気ブラシ接触注入帯電器である。この帯電器2については次の

(3)項で詳述する。

#### 【0060】b) 露光工程

その感光体1面に対して画像露光部3Yにより目的のカラー画像の色分解成分像の内のイエロー成分像に対応する画像情報に応じた光信号によって露光Lがなされ、帯電された感光体表面の露光部の電荷が除去されて感光体1面にイエロー成分像に対応した静電潜像が形成される。

#### 【0061】c) 現像工程

感光体1面に形成された静電潜像は現像器4によりイエロートナー像として反転現像（露光明部にトナーが付着）される。本実施例の現像器4は二成分接触現像装置

（二成分磁気ブラシ接触現像装置）である。この現像器4については次の(4)項で詳述する。

#### 【0062】d) 一次転写工程

感光体1上のイエロートナー画像は引き続き感光体1の回転で前述した一次転写ニップ部に至り、前述したように一次転写ニップ部を走行通過していく中間転写ベルト5上に転写されていく。

#### 【0063】e) 現像同時クリーニング工程（クリーナレス）

中間転写ベルト5に対するトナー画像の一次転写後の感光体1面には転写残トナーが残留している。本実施の形態ではその転写残トナーを引き続く感光体1の回転により、注入帯電器2に取り込ませ、非画像形成時に感光体1表面に吐き出させ、現像器4の現像部でいわゆる現像同時クリーニングにて回収・再用するクリーナレス方式としている。

【0064】第2～第4の各画像形成ユニット $U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ におけるプロセスカートリッジ $C_M \cdot C_C \cdot C_{Bk}$ もその構成・作像プロセスは上述した第1の画像形成ユニット $U_Y$ のイエロートナー画像を形成するプロセスカートリッジ $C_Y$ と同様である。

【0065】ただし、第2の画像形成ユニット $U_M$ におけるプロセスカートリッジ $C_M$ の場合は、現像器4の二成分現像剤Tのトナーは負帯電性のマゼンタトナーであり、感光体1面に対して画像露光部3Mにより目的のカラー画像の色分解成分像の内のマゼンタ成分像に対応する画像露光Lがなされて静電潜像が形成され、それがマゼンタトナー画像として反転現像される。

【0066】第3の画像形成ユニット $U_C$ におけるプロセスカートリッジ $C_C$ の場合は、現像器4の二成分現像剤Tのトナーは負帯電性のシアントナーであり、感光体1面に対して画像露光部3Cにより目的のカラー画像の色分解成分像の内のシアン成分像に対応する画像露光Lがなされて静電潜像が形成され、それがシアントナー画像として反転現像される。

【0067】第4の画像形成ユニット $U_{Bk}$ におけるプロセスカートリッジ $C_{Bk}$ の場合は、現像器4の二成分現像剤Tのトナーは負帯電性のブラックトナーであり、感光体1面に対して画像露光部3Bkにより目的のカラー画像の色分解成分像の内の黒成分像に対応する画像露光Lがなされて静電潜像が形成され、それがブラックトナー画像として反転現像される。

#### 【0068】(3) 帯電器2

本実施例において、帯電器2には磁気ブラシ方式の注入帯電器を用いている。この注入帯電器2は、図2に示すように、固定したマグネットロール2bを内包させてある回転可能な非磁性電極スリーブ2aの周囲を磁性粒子2cでコートして磁性粒子の磁気ブラシ層2dを形成するようになっている。この磁気ブラシ層2dを形成担持させた非磁性電極スリーブ2aが接触帯電部材である。



2eは非磁性電極スリーブ2aに対する磁性粒子コーティングブレードである。非磁性電極スリーブ2aは感光体1の回転に対してカウンタの矢印b方向に回転駆動される。この回転に伴い磁性粒子2cがコーティングブレード2eにより所定厚みの磁気ブラシ層2dとして非磁性電極スリーブ2aの外周面にコーティングされ、非磁性電極スリーブ2aと一緒に回転する。この磁気ブラシ層2dを感光体1の表面に接触させる。非磁性電極スリーブ2aの回転に伴い磁気ブラシ層2dも一緒に回転して感光体1の外周面に磁気ブラシ層2dで摺擦される。そして非磁性電極スリーブ2aに高圧電源20より所定のバイアス(DC: -700V、AC: 800Vpp, 1kHz)を印加し、感光体表面の電位をほぼ-700Vに均一に帯電している。

【0069】磁気ブラシ層2dを形成している磁性粒子2cは、樹脂中に磁性材料であるマグネットと、導電化および抵抗調整のためのカーボンブラックを分散して形成した樹脂キャリア、或いはフェライト等のマグネタイト表面を酸化・還元処理して抵抗調整を行ったもの、或いはフェライトなどのマグネタイト表面を樹脂でコーティングし低抵抗調整を行ったもの等が用いられる。その形状・特性は、平均粒径10~100 $\mu$ m、飽和磁化20~250kA/m(emu/cm<sup>3</sup>)、抵抗1 $\times$ 10<sup>10</sup> $\Omega$ ・cm以下のものが好ましいが、感光体にピンホールのような絶縁欠陥が存在した場合を考慮すると、抵抗1 $\times$ 10<sup>6</sup> $\Omega$ ・cm以上のものを・使用するとよい。但し、ここで示した磁性粒子の抵抗値の測定は、底面積が228mm<sup>2</sup>の金属セルに磁性粒子を2g入れた後、荷重6.6kgを加え、100Vの電圧を印加して測定した。

【0070】実際に本例検討時に用いたものは、帯電性能ができるだけ良くなるよう比較的抵抗値の低い磁性粒子(平均粒径25 $\mu$ m、飽和磁化200kA/m(em u/cm<sup>3</sup>)、抵抗値5 $\times$ 10<sup>6</sup> $\Omega$ ・cm)である。

#### 【0071】(4) 現像器4

本実施例において、現像器4には二成分磁気ブラシ接触現像装置を用いている。図2において、4aは矢印e方向に回転駆動される現像スリーブ、4bは現像スリーブ4a内に固定配置されたマグネットローラ、4cは磁性キャリアとトナーで構成される二成分現像剤Tを攪拌する攪拌スクリーである。また、4dは現像剤Tを現像スリーブ4aの表面に薄層にコートするために配置された現像剤規制ブレードである。

【0072】現像スリーブ4aは、少なくとも現像時に感光体1に対し、最近接領域が約500 $\mu$ mになるように配置され、現像スリーブ4a面に形成された現像剤の薄層Taが感光体1に対して接触する状態で現像できるように設定されている。現像スリーブ4aには、電源21より直流バイアス及び交流バイアスが印加される。直流バイアスは-400V、交流バイアスは1500Vp

p、f=2kHzである。

【0073】現像法として本実施例では二成分磁性接触現像法について説明したが、一成分非磁性接触現像法/二成分非接触現像法(例えば、約50 $\mu$ mの磁性キャリア粒子と、約8 $\mu$ mの非磁性トナーが混合された二成分現像剤使用)を用いても可能である。

#### 【0074】(5) 現像濃度制御システム

ここで本例の画像形成装置における現像の濃度調整ための濃度制御システムについて述べる。

【0075】現像の濃度調整時には、まず非画像形成時の所定のタイミングに、第1~第4の各画像形成ユニットU<sub>Y</sub>・U<sub>M</sub>・U<sub>C</sub>・U<sub>Bk</sub>毎に濃度検出用のパッチ画像が感光体上に形成される。

【0076】この濃度検出用のパッチ画像は、その後中間転写ベルト5上に転写され、中間転写ベルト支持ローラ7-1近傍に中間転写ベルト5に非接触で配置した光学濃度検出用センサ16で各色毎のパッチ画像濃度が検出される。

【0077】検出された濃度情報データは、画像形成装置本体の制御部(CPU)15に電気信号として送られ、CPU15内部でこの検出信号とCPU15内部の制御値と比較し、差が生じていると判断された場合は、各画像形成ユニットU<sub>Y</sub>・U<sub>M</sub>・U<sub>C</sub>・U<sub>Bk</sub>において所望の濃度が得られるように現像バイアス・帯電バイアス・露光量・一次転写バイアス等を変更し、画像形成時にはこのバイアス設定で画像形成を行うようにしている。

【0078】ただし、ここで使用した光学濃度検出センサ16は、一对の発光・受光素子をもち、この素子間の正反射光量を測定することで光学的にトナーののり量を検出している。よって、以降に述べる濃度センサの検出した濃度とは、トナーののり量(もしくは単位面積当たりのトナーののり量)を示す。

【0079】中間転写ベルト5上に形成された各色毎のパッチ画像はセンサ16で濃度検出された後引き続くベルト5の回転で二次転写ニップ部を通して中間転写体クリーナ12に至りベルト5上から除去される。

【0080】センサ16は最終色の画像形成ユニットの一次転写ニップ部から二次転写ニップ部の間のベルト移動経路にベルト5に対向させて配設することができる。

#### 【0081】(6) 帯電器2でのトナーの取り込みと吐き出し

次に、本例の画像形成装置で実施した、各画像形成ユニットU<sub>Y</sub>・U<sub>M</sub>・U<sub>C</sub>・U<sub>Bk</sub>における注入帯電器2での転写残トナーの『取り込み』と『トナーの吐き出し』について説明する。

##### 【0082】a) トナーの取り込み

まず、注入帯電器2内へのトナーの取り込みについて説明する。一次転写後に感光体表面に残留している転写残トナーの電気的持性は、一次転写時の感光体1と中間転写ベルト5の剥離放電等により帯電性が反転しているこ



13

とか多い。この様なトナーは、初めに注入帯電器2の磁気ブラシ層2dと摺擦されて残トナーの正規帯電化が行われる。その後、注入帯電器2の磁気ブラシ層2dに印加される交番電圧が、感光体1と注入帯電器2間の電界による振動効果を生じさせ、磁気ブラシ層2dへのトナーの取り込みが行われる。さらに、帯電器2内に取り込まれた後も印加バイアスの影響を受けて、トナーが徐々に正規帯電されていく。

【0083】b) トナーの吐き出し

次に、注入帯電器2内に取り込まれたトナーの吐き出し10について説明する。磁気ブラシ層2dに印加されるバイアスのうちDCバイアス成分を $V_{DC}$ とし、この時帯電された感光体表面電位を $V_s$ とすると、この差分の $\Delta V = |V_{DC} - V_s|$ の大きさが大きいほどトナー吐き出しの効果が高い事が分かっている。

【0084】例えば、図3のグラフに示した本実施例の場合、注入帯電器2に、 $V_{DC} = -700V$ 、

$800V_{pp}$ 、周波数 $=1kHz$ の交番電圧20を印加すると、カートリッジの使用初期には $V_s$ が $-690V$ になり、 $\Delta V$ は $10V$ となる。このような条件では非常に帯電性が高く、均一な帯電性が得られると同時に良好な画像が得られるが、注入帯電器2内に取り込まれたトナーは吐き出されない。

【0085】しかし、本件の発明者らの実験結果によると、注入帯電器2からのトナーの吐き出しは、図4に示したように、交番電圧を弱めると $\Delta V$ とともにトナー吐き出し量も増大していくことが分かった。従って、直流電圧のみを印加した場合には、 $\Delta V = 55V$ になり、ト30ナーの吐き出しの効果も高くなる。

【0086】また、実験の結果から、この $\Delta V$ がおおよそ $50V$ 以上にならないとトナーの吐き出しが容易に行われない事も分かった。

【0087】以上のことから、本例で用いた注入帯電器2では、トナーの取り込みは、直流バイアスは交番電圧を同時に印加することが効果的であり、トナーの吐き出しには交番電圧をOFFすることが効果的となる。但し、交番電圧をOFFすると感光体の帯電均一性が損なわれるため、トナーの吐き出し制御を実施できるのは非40画像形成時に限定される。

【0088】c) 制御フロー

以上の装置を使用して、本例ではどのようにトナー吐き出し等の制御を行っているかを図5に示した制御フローに基づいて説明する。

【0089】まず、画像形成装置本体への電源投入直後に装置本体で実行される、定着ウォームアップ等のための前多回転時（非画像形成時）において、第1～第4の各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{BK}$ で注入帯電器2からのトナーの吐き出し制御を実施する。50

14

【0090】これによって各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{BK}$ において、それぞれ注入帯電器2から感光体1に吐き出されたトナーは中間転写ベルト5上に転写する際に同期を取って重畳転写される。各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{BK}$ において、上記の各吐き出しトナーの中間転写ベルト5上への一次転写を終了した後、上記の吐き出されたトナーは中間転写体ベルト5の回動によって光学濃度検知センサ16の濃度検出位置に運ばれる。吐き出されたトナーがセンサ16の濃度検出位置に到達すると、該センサ16にて濃度が検出される。

【0091】中間転写体ベルト5上の上記の吐き出しトナーはセンサ16で濃度検出された後引き続くベルト5の回転で二次転写ニップ部を通して中間転写体クリーナ12に至りベルト5上から除去される。

【0092】そして中間転写体ベルト5上の吐き出しトナーの上記検出トナー濃度は、電気信号に変換されてCPU15へ送られる。送られた信号は、予めCPU15内に記録してある濃度しきい値（閾値）と比較され、注入帯電器2から吐き出されたトナー濃度が判定値を超えているかどうかを判定する。ここでCPU15内に記録された濃度しきい値は、図6に示したように、濃度レベルの低い順に第一のしきい値から第四のしきい値まで4つのレベルに設定してある。

【0093】この4つの濃度しきい値レベルは、センサ16の電圧出力レベルで各々 $1.445V$ 、 $1.122V$ 、 $0.887V$ 、 $0.704V$ になっており、これは帯電器2から吐き出されるトナー量と帯電性能の関係から設定してある。

【0094】まず初めに、上記濃度検出値が、第一のしきい値レベルよりも低い場合には、特にトナー吐き出し制御は行わない。

【0095】反対に、濃度検出値が第一のしきい値レベルより高い場合には、次にのしきい値レベルと比較し、低い場合には第一段階のトナー吐き出し制御実施フローに入り、高い場合には更に第三のしきい値レベルと比較する。以降は同様な判定を行い、最終的に第四のしきい値レベルと比較し、濃度検出レベルが高いと判定された場合に、第四段階のトナー吐き出し制御フローに入る。

【0096】以上に述べたトナー吐き出し制御の段階は、第一段階～第四段階まで以下のようになっている。

【0097】第一段階：各画像形成工程の終了後の装置本体の後回転時（非画像形成時）に所定の時間トナー吐き出しの制御を実施。

【0098】第二段階：第一段階の制御時間をさらに伸ばす。

【0099】第三段階：第二段階の制御に加えて画像書き出し前の装置本体の前回転動作時（非画像形成時）にもトナー吐き出しの制御を実施。

【0100】第四段階：全ての工程を一旦中断してトナ

15

一吐き出しの制御を実施し、吐き出しトナー濃度が濃度しきい値以下になるまで制御を続行。

【0101】※トナー吐き出し制御フローの段階を表わしたものは、数字が高いほどトナーを多く吐き出す制御フローとなる

ここまで示したトナー吐き出し制御に関するフローは、間欠通紙での画像出力時の場合である。

【0102】複数枚の画像データを連続して画像出力する場合には、紙間の非画像形成領域で逐次トナー吐き出し制御を実施し、この時の吐き出しトナーの濃度を判定して、同様にトナー吐き出し制御段階の判定を行う。

【0103】また、濃度検出レベルが第一のしきい値よりも低いと判定された場合には、ピクセルカウント及び出力枚数カウント等により次の吐き出しトナー濃度の検出を実施するタイミングを設定し、トナー吐き出し制御を実施するか否かを判定する。

【0104】そして中間転写体ベルト5上の吐き出しトナーは引き続くベルト5の回転で二次転写ニップ部を通じて中間転写体クリーナ12に至りベルト5上から除去される。

【0105】以上のようなシーケンスを実施することで、帯電器2内のトナーによる汚れを防止できるため、常に長期にわたって安定した帯電性を維持し、帯電不良の発生を未然に防止することが可能となる。また、トナー吐き出し制御の実施による本体駆動時間の延びによる各画像形成ユニットあるいはカートリッジの寿命の低下を最小限に抑えることができる。

【0106】また、電荷注入帯電器2によるオゾンレス・クリーナレスの効果を損なうことなく、カラーの高速化・画像形成ユニットの小型化を図ることができる。

【0107】さらに、本発明者らの検討では、注入帯電器内にトナーが蓄積する程度が速く蓄積するようになればなるほど帯電器としての寿命（磁性キャリア量の減少）に近くなることかわかっており、このトナー吐き出し濃度が任意の濃度に達する時間・間隔等を検出しておくことで、帯電器及びカートリッジの寿命を検出することも可能になる。

【0108】また、以上に述べた多色画像形成装置には、中間転写体ベルトを用いたものを示したが、転写材搬送部材としての静電転写ベルトを用いた装置においても同様な制御を行うことが可能である。

【0109】ここで、前記のピクセルカウントとは、直訳すると画素数計算のことで、画素とは、分かりやすく言うと画像を形成するために発光させるレーザのドットとほぼ同意である。本件で述べているピクセルカウントは、1ページ内の画像を形成するため使用される画素数を各色ごとに算出する。これは、1ページ内の画像内で使用される各色ごとの画像面積となる。各色の画像面積は、潜像面積・現像面積となるため、予め調査されたトナーの現像性により、現像されるトナー量（トナー消費

16

量）が概略算出できる。現像時のトナー消費量が算出されるということは、予測されるトナーの転写効率とから、接触帯電器内に取り込まれる転写残トナー量が予測できるようになる。従って、接触帯電器内に取り込まれるトナー量が予め予測できることから、帯電不良を発生させる量に達する前に、トナー吐き出し等の手法により、接触帯電器のクリーニングを実施するようにし、これにより、帯電不良を防止する。

【0110】（第2の実施例）本実施例の装置構成は、図7または図8に示したように、前述の第1の実施例1で用いた多色画像形成装置を、第1～第4の各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ もしくはカラーとモノクロの画像形成ユニット毎に中間転写ベルト8（図7）或いは転写材搬送部材としての静電転写ベルト18（図8）と各画像形成ユニットの感光体に対して当接・離間が行えるよう構成したものである。この装置において、各画像形成ユニットの注入帯電器2からのトナー吐き出し制御は、各色毎に実施するようにした。

【0111】本実施例の装置構成は第1の実施例とほぼ同様であるので、同様な部分についての説明は省略する。

【0112】図7の画像形成装置においては、各色の画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ における感光体1に対して中間転写ベルト5が当接・離間可能に設けられており、画像形成本体起動時には、各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ における各一次転写ローラ8が中間転写ベルト5を各対応の感光体1方向へ押し出し移動されて、中間転写ベルト5と各感光体1とを接触させた状態にし、画像形成工程が実施される。また、各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ における各一次転写ローラ8は対応の感光体1に対して中間転写ベルト5を介して独立して圧接できるように構成してある。

【0113】このような装置でのトナー吐き出し制御は以下のようにした。まず、第1の実施例と同様に、画像形成装置の電源投入直後の前多回転時に、全一次転写ローラ8をそれぞれ対応の画像形成ユニットの感光体1に中間転写ベルト5を介して圧接させた状態にし、各色の画像形成ユニット毎に注入帯電器2から感光体1へのトナーの吐き出し制御を実施する。その吐き出しトナーが各画像形成ユニットにおいて中間転写ベルト5上に転写される。この転写は各色の画像形成ユニット毎に中間転写ベルト5上の転写位置が異なるように転写される。

【0114】上記のように中間転写ベルト5上に転写された吐き出しトナーは、最終色の画像形成ユニット $U_{Bk}$ の一次転写ニップ部を通過した後、中間転写ベルト5の回転により光学濃度検出用センサ16の検出位置に運ばれる。該センサ16の検出位置に到達すると、該センサ16にて上記の吐き出されたトナーの濃度が各色毎に、即ち各画像形成ユニット毎に別々に検出される。

【0115】静電転写ベルト18上に転写された各画像

17

形成ユニットの吐き出しトナーはセンサ16で濃度検出された後引き続くベルト18の回転でベルトクリーナ12に至りベルト18上から除去される。

【0116】ここで検出された各色毎のトナー濃度は、別々に電気信号に変換されてCPU15へ送られる。送られた電気信号は、予めCPU15内に記録してある濃度しきい値と比較され、どの画像形成ユニットの注入帯電器2のトナー吐き出し制御が必要であるかを判定する。そこで、必要でないとは判断された画像形成ユニットについては、第1の実施例に記載したように、連続出力時の画像間時（紙間時）にトナー吐き出し制御を実施する。反対に濃度しきい値よりも高いと判定された画像形成ユニットは、同様にその濃度に応じてトナー吐き出しの制御を実施する。ただし、ここで注入帯電器のトナー吐き出し制御時には、濃度しきい値よりも高いと判定された画像形成ユニットの一次転写ローラ8のみ中間転写ベルト5を介して感光体1に圧接され、その他の画像形成ユニットの一次転写ローラ8は感光体1から離間される。

【0117】中間転写体ベルト5上の吐き出しトナーは引き続くベルト5の回転で二次転写ニップ部を通して中間転写体クリーナ12に至りベルト5上から除去される。

【0118】こうすることによって、各画像形成ユニット間に新旧のプロセカカリッジが混在した場合においても、各カートリッジの注入帯電器のトナー混入量に応じた制御が可能となり、トナー吐き出し制御の必要のない新品のカリッジには制御を実施しなくて済む。よってカートリッジの寿命を延ばすことができる。

【0119】また、別の装置構成として、図8に示したような、転写材Pを転写/吸着/搬送する静電転写ベルト18を用いたカラー画像形成装置の場合について述べる。即ち図8の画像形成装置は図7の画像形成装置における中間転写ベルト5を転写材搬送部材としての無端状の静電転写ベルト18に変更してある。この静電転写ベルト18は、駆動ローラ6と、支持ローラ7-1、7-2、7-3とに懸回支持させて第1～第4の画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ の下側に配設しており、各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ の感光体1の回転周速度と同等の速度で矢印c方向に駆動される。各画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ においてそれぞれ静電転写ベルト18の上行側のベルト部分の背面側に、該ベルト部分を挟んで各画像形成ユニットの感光体1の下面に圧接して転写ニップ部を形成する転写ローラ17を配設しており、静電転写ベルト18の駆動とともに従動回転する。

【0120】転写材Pは第1の画像形成ユニット $U_Y$ 側から静電転写ベルト18の上行側のベルト部分に所定の制御タイミングにて給送され、静電転写ベルト18はその転写材Pを静電的に吸着保持して第1～第4の画像形

18

成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ の転写ニップ部を順次に搬送通過させる。この搬送される同一の転写材Pに対して各転写ニップ部でイエロートナー画像、マゼンダトナー画像、シアントナー画像、ブラックトナー画像の4つトナー画像が順次に重畳転写されて目的のカラー画像に対応したフルカラートナー画像が合成形成される。そして静電転写ベルト18から分離されて定着器11に導入されて画像定着済みの転写材Pが機外へ排紙される。

【0121】転写材搬送部材としての静電転写ベルト18は、本例の画像形成装置の場合は、各画像形成ユニットのカートリッジの寿命を長くするため、図7の画像形成装置の場合と同様に各画像形成ユニットの転写ローラ17を揺動制御して静電転写ベルト18を感光体1に圧接させて転写ニップ部を形成させた状態と、静電転写ベルト18を感光体1から離間させた状態に制御して、モノクロ画像出力時とカラー画像出力時でベルト18及び転写材Pの搬送経路を変え、画像形成に使用しない画像形成ユニットは停止させる。図8の実線示はモノクロ画像出力時の状態を、2点鎖線示はカラー画像出力時の状態を示している。

【0122】特にモノクロの画像形成ユニット $U_{Bk}$ は装置構成上（離間のし易さ）や、トナーの混色をできる限り目立たなくする等の理由により、静電転写搬送ベルト18上へのトナー画像形成の最終色位置に配置してある。

【0123】一般にカラー機の出力画像はモノクロ画像を出力する比率が高い。従って、モノクロの画像形成ユニット $U_{Bk}$ における帯電器2は他の画像形成ユニットにおける帯電器に比べ転写残トナーや各色の再転写トナーの付着・混入量が多い。このため、他の画像形成ユニットに比べて頻繁にトナー吐き出し制御を実施する必要がある。従って、このモノクロの画像形成ユニット $U_{Bk}$ のトナー吐き出し制御に合わせて他の色の画像形成ユニットも同様にトナー吐き出し制御を実施すると、感光体1の表面層の削れが促進され寿命が短くなる。また、帯電器や現像器に内包されている磁性キャリアが徐々に感光体面に付着し、磁性キャリア不足による帯電不良・現像不良も招来しかねない。

【0124】従って、このような装置の場合も同様に、モノクロ画像形成ユニット $U_{Bk}$ とカラー画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C$ と別々にトナー吐き出し制御を実施すると有効である。

【0125】この場合、前述の装置と同様に、まず前多回転時に全色同時に即ち第1～第4の画像形成ユニット $U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{Bk}$ でトナー吐き出し制御を実施して各画像形成ユニットの吐き出しトナーを静電転写ベルト18上に転写させ、各画像形成ユニット毎に吐き出しトナーの濃度をセンサ16で検出する。その後、CPU15にて検出された濃度に応じてトナー吐き出し制御を実施するかどうかを判定する。但し、トナー吐き出し制

19

御の実施は、モノクロ画像形成ユニットとその他の色画像形成ユニットに分けて行うこととなる。このため、色画像形成ユニットの吐き出しトナー濃度が高くても、色画像形成ユニットすべてでトナー吐き出し制御を実施することとなる。

【0126】そして静電転写ベルト18上の吐き出しトナーは引き続くベルト18の回転でベルトクリーナ12に至りベルト18上から除去される。

【0127】以上述べたような装置構成においてトナー吐き出しの制御を実施すると、装置構成は若干複雑化になるものの、常に長期にわたって安定した帯電性能を維持することができ、良好な画像が出力できるようになると同時に、電荷注入帯電機によるオゾンレス・クリーナレスの効果を損なうことなく、カラーの高速化・画像形成ユニットの小型化を図ることができる。

【0128】また、本実施例では転写ローラ8がベルト18を感光体方向へ圧接する方式を取っているが、反対に各画像形成ユニットのカートリッジが可動可能な構成にし、画像形成時及びトナー吐き出し時等には感光体をベルトに圧接する方向にカートリッジを移動させる方法でも同様な効果が得られることは言うまでもない。

【0129】(第3の実施例) 本実施例においても、前述の第1や第2の実施例と同様な構成の画像形成装置を用いているため、その装置構成の再度の説明は省略する。

【0130】前述の第1や第2の実施例では、トナー粒子として粉砕法で生成されたトナーを用いたが、本例においては、懸濁重合法によって生成された平均粒径6 $\mu$ mの球形トナーを用い、これに平均粒径20 $\mu$ mの酸化チタンを重量比1%外添してある。また、磁性キャリアとしては、飽和磁化が205kA/m (emu/cm<sup>3</sup>)の平均粒径35 $\mu$ mのキャリアを用いた。また、このトナーとキャリアを重量比6:94で混合したものを現像剤として用いた。

【0131】重合法で生成されたトナーは、球形に近い形であるため、外添剤が均一にコートされる。このため、感光体に対する離型性が極めてよい。例えば、上記のような粉砕トナーと重合トナーで転写効率(転写材もしくは中間転写体等の被受像部材に転写された単位面積当たりのトナー量/感光体上の単位面積当たりのトナー量)を比較した場合、粉砕トナーが90%であったのに対して、重合トナーを用いた場合には97%と非常に高い値になった。また、画像上に発生するカブリも粉砕トナーに比べると良好であり、重合トナーを用いた場合においては感光体帯電電位と現像電位の差が $\Delta=50$ Vにおいても画像カブリが防止できた。このような重合トナーを用いて、本例においては、転写残トナーが極微量であることに加え、高離型性であるため、注入帯電器における回収性が向上し、画像不良の発生は全くなくなる。また、トナー吐き出し制御時に注入帯電器に直流バイア

20

スのみをかけた場合、磁気ブラシ接触帯電部材の磁気ブラシ層へ混入したトナーの磁気ブラシからの離型性や、接触帯電部材として導電性繊維ブラシを用いた場合の繊維ブラシからの離型性が非常によいため、帯電器からのトナー吐き出しが良好に行われるようになり、トナー吐き出し制御に要する時間も、粉砕トナーで要した場合に比べて短くて済むようになっている。従って、装置を駆動させる時間も短くなるため、カートリッジを含めた本体装置の各部品の寿命も長くすることが可能となる。

【0132】(参考例) 図9は参考例の画像形成装置の概略構成模型図である。この画像形成装置は基本的には第1の実施例のカラー画像形成装置と同様であるが、各画像形成ユニット(カートリッジ)の現像器4は二成分非接触現像器である。これには、例えば約50 $\mu$ mの磁性キャリア粒子と約8 $\mu$ mの非磁性トナーが混合された二成分現像剤を内包してあり、バイアスの印加により非磁性トナーを感光体1上へ飛翔させ、感光体上の正殿潜像を現像してトナー像を形成する。12は各画像形成ユニットに配設した前露光ランプであり、転写後の感光体1はこの前露光ランプ22により電位を均一に除電され、再び画像形成に供される。

【0133】各画像形成ユニットにおける現像濃度を調整するための制御は各画像形成ユニット(カートリッジ)内に感光体1上の現像濃度を検知する濃度検知センサ23を設けておき、非画像形成時に各画像形成ユニットにおいて感光体1上に濃度検知用パターン画像を露光・現像した後、該濃度検知センサ23で現像濃度を検出する。検知されたパターン画像の濃度は、その後制御部(CPU)15に送られ、予期された画像濃度と検知濃度の結果とを比較し、この差を補正して実際の画像形成時の制御を実施している。

【0134】前述の第1～第3の実施例の画像形成装置はこの参考例の画像形成装置との対比において、帯電器2内のトナーの蓄積程度、いわゆる帯電性能を低コストで検出することができる。また、帯電器内のトナー汚れ具合によって、帯電器のトナー吐き出し制御の有無・実施タイミング・実施時間を適切に設定することができ、このことによって、カラー出力の高速性・システムの簡易化を損なうことなく、帯電器の帯電性能低下による画像欠陥を未然に防止し、かつプリント時間の長さや各部品の寿命をできる限り長くできる。

【0135】(その他)

1) 被受像部材である中間転写体は実施例の無端ベルト状の中間転写ベルトに限らずドラム状回転体(中間転写ドラム)とすることもできる。

【0136】2) 接触帯電手段の接触帯電部材としては、実施例の磁気ブラシ部材に限らず、導電性の弾性ローラや弾性ブレード部材、導電繊維により形成されたブラシ部材またはブラシローラ等を用いることもできる。帯電促進粒子を用いた帯電方式であってもよい。

21

【0137】3) 帯電バイアスや現像バイアスの交番電圧(交流電圧)の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。また、直流電源を周期的にオン/オフすることによって形成された矩形波であっても良い。このように交番電圧の波形としては周期的にその電圧値が変化するようなバイアスが使用できる。

【0138】4) 静電潜像形成のための画像露光手段は、レーザー走査露光・LED露光等のデジタル露光手段でも良いし、投影レンズ系等によるアナログ露光手段でも良い。

【0139】像担持体は静電記録誘電体等であってもよい。この場合は、該誘電体面を所定の極性・電位に一樣に一次帯電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の静電潜像を書き込み形成する。

【0140】5) 現像手段4は任意である。正規現像であってもよい。一般に静電潜像の現像方法は、非磁性トナーについてはブレード等で現像剤担持体上にコーティングし、磁性トナーは磁気力により現像剤担持体上にコーティングして搬送して像担持体に対して非接触状態で現像する方法(一成分非接触現像)と、接触状態で現像する方法(一成分接触現像)と、トナー粒子に対して磁気力のキャリアを混合したものを現像剤として用いて磁気力によって現像剤担持体上にコーティングして搬送して像担持体に対して接触状態で現像する方法(二成分接触現像)と、非接触状態で現像する方法(二成分接触現像)との4種類に大別される。

【0141】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、像担持体に電圧を印加した接触帯電部材を当接させて像担持体の表面を帯電する接触帯電手段を有し、像担持体の帯電面に潜像を形成し、潜像を現像剤で現像して顕像化する画像形成ユニットを複数個有し、複数の画像形成ユニットの像担持体に形成された複数の現像剤像を転写材搬送部材で搬送される同一の転写材上に順次転写して多色画像を形成する、あるいは複数の画像形成ユニットの像担持体に形成された複数の現像剤像を被受像部材上に順次に転写して多色画像を形成し、被受像部材上に形成された多色画像を一括して転写材上に転写する画像形成装置について、各画像形成ユニットの接触帯電手段内の現

22

像剤の蓄積程度、いわゆる帯電性能を低コストで検出することができ、また各画像形成ユニットにおける接触帯電手段からの現像剤吐き出し制御を適切に設定することができて、カラー出力の高速性・システムの簡易化を損なうことなく、前述したような不具合、つまり接触帯電手段への現像剤混入過多による帯電性能低下に起因する画像劣化及び現像手段内現像剤混色を解決し、常に良好な画像を得ることが可能となると同時に、プリント時間の長さや各部品の寿命をできる限り長くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施例の画像形成装置の概略構成模型図

【図2】 第1の画像形成ユニットにおけるプロセスカートリッジの拡大横断面模型図

【図3】 帯電バイアスの交番電圧値( $V_{pp}$ )と感光体帯電電位の相関図

【図4】 電位コントラストとトナー吐き出し量の相関図

【図5】 制御フロー図

【図6】 中間転写体上のトナー量と第一〜第四のしきい値レベルの相関図

【図7】 第2の実施例の画像形成装置の概略構成模型図(その1)

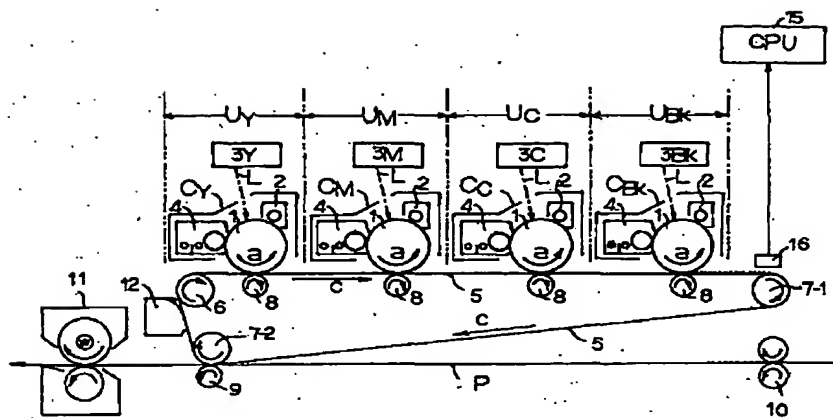
【図8】 第2の実施例の画像形成装置の概略構成模型図(その2)

【図9】 参考例の画像形成装置の概略構成模型図

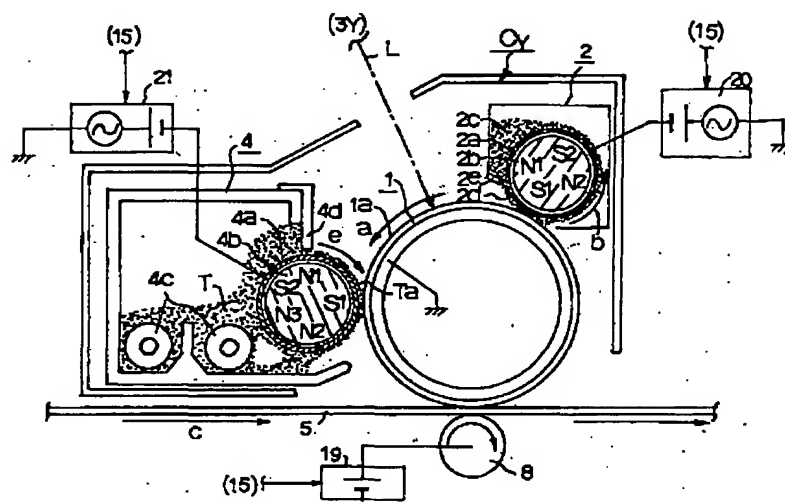
【符号の説明】

$U_Y \cdot U_M \cdot U_C \cdot U_{BK} \dots$  第1から第4の4つの画像形成ユニット、 $C_Y \cdot C_M \cdot C_C \cdot C_{BK} \dots$  プロセスカートリッジ、1・・・感光体(像担持体)、2・・・帯電器、3・・・画像露光器、4・・・現像器、5・・・中間転写ベルト(被受像部材)、6・・・駆動ローラ、7-1・7-2・7-3・・・支持ローラ、8・・・一次転写ローラ、9・・・二次転写ローラ、10・・・給紙部、11・・・定着器、12・・・中間転写体クリーナ、15・・・制御部(CPU)、16・23・・・濃度検知センサ、17・・・転写ローラ、18・・・静電転写ベルト(転写材搬送部材)、19~21・・・バイアス印加電源

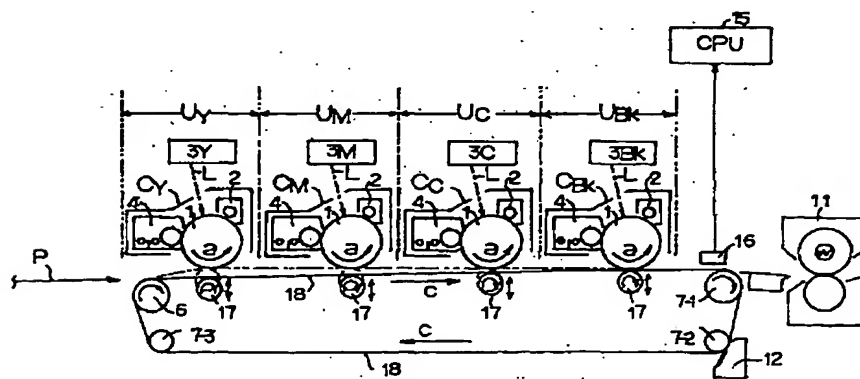
【図1】



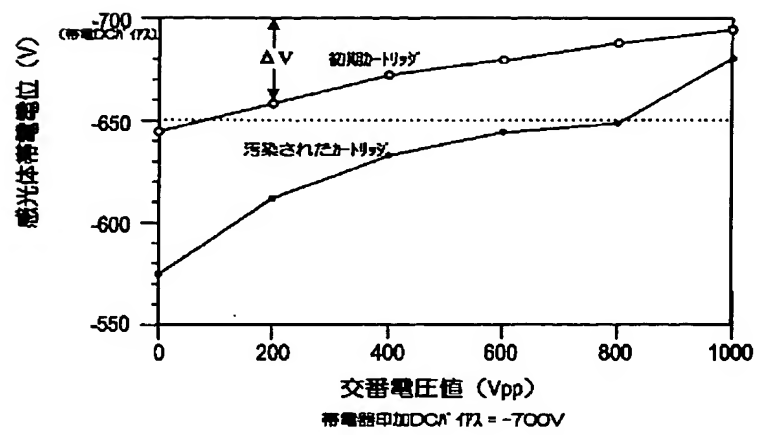
【図2】



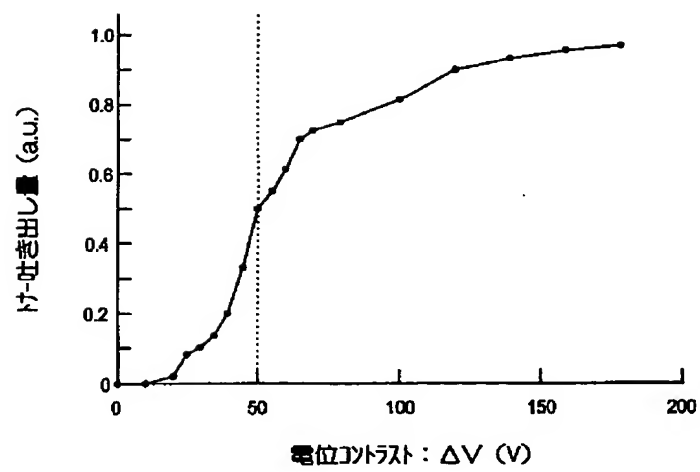
【図8】



【図3】

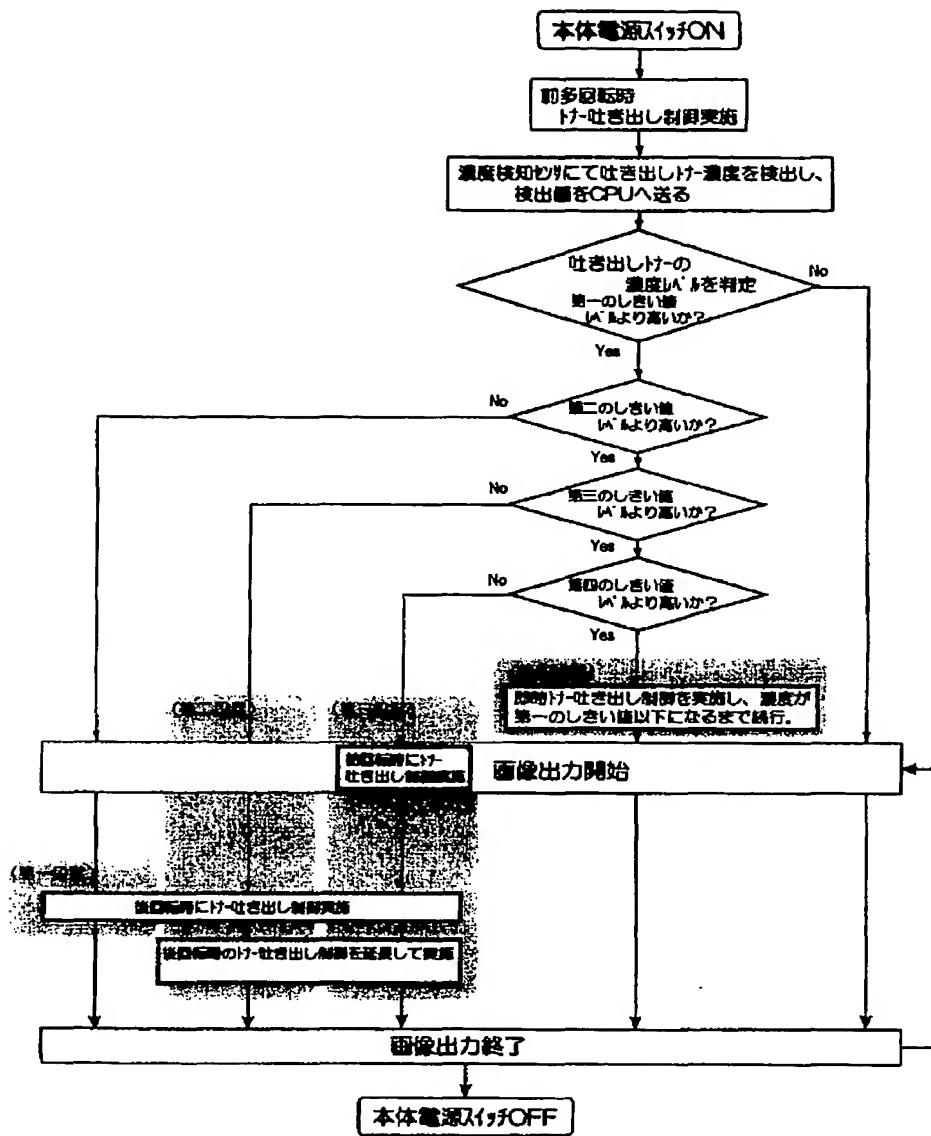


【図4】

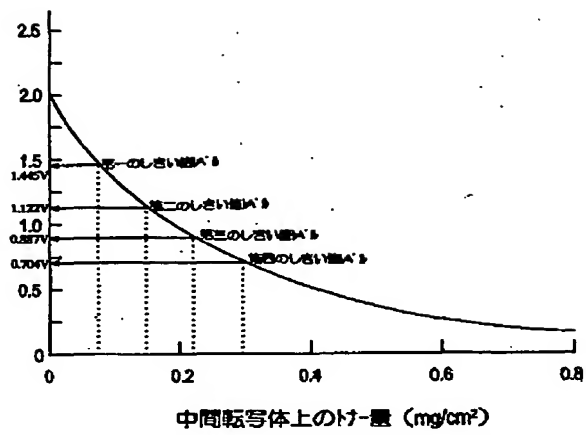




【図5】



【図6】



【図7】

